



①⑨ CH PATENTSCHRIFT A 5

⑪

566 015

G

---

- ②① Gesuchsnummer: 5221/73  
⑥① Zusatz zu:  
⑥② Teilgesuch von:  
②② Anmeldungsdatum: 12. 4. 1973, 17¼ h  
③③ ③② ③① Priorität:

Patent erteilt: 15. 7. 1975

- ④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29. 8. 1975
- 

- ⑤④ Titel: **Verfahren zur Erzeugung eines reliefartigen Kontrasts im mikroskopischen Bild eines Phasenobjekts und Mikroskop zur Durchführung des Verfahrens**

- ⑦③ Inhaber: Ciba-Geigy AG, Basel

- ⑦④ Vertreter:

- ⑦② Erfinder: Dr. Günter Albrecht-Bühler, Basel

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung eines reliefartigen Kontrastes im mikroskopischen Bild eines Phasenobjekts, wobei man dieses einseitig schräg beleuchtet und im Durchlicht betrachtet.

Im Phasenobjekt werden dabei die Lichtstrahlen zufolge der lokalen Inhomogenitäten unterschiedlich gebrochen und ergeben dadurch den Reliefeffekt.

Leider treten bei den bisher bekannten Verfahren dieser Art auch die Interferenz- und Beugungserscheinungen in sehr störender Weise auf, so dass eine eindeutige Interpretation des Bildinhaltes oftmals sehr erschwert oder sogar unmöglich wird.

Es wurde nunmehr gefunden, dass sich diese unerwünschten Nebeneffekte weitestgehend beseitigen lassen, wenn man bei einem solchen Mikroskopiervorgehen erfindungsgemäss im Strahlengang des von einer einen Kondensor umfassenden Beleuchtungsvorrichtung kommenden Lichts zwischen der letzten Kondensorlinse und dem Objekt eine lichtdurchlässige Streuschicht anordnet. Man kann dazu sowohl eine Streuschicht in Form einer Streuscheibe verwenden als auch die Streuschicht direkt auf der letzten Kondensorlinse anbringen.

Es ist zwar bekannt, dass man die Bildqualität mittels einer Streuschicht verbessern kann. Jedoch hat man bisher eine solche Streuschicht immer unmittelbar nach der Lichtquelle, also vor oder auf der ersten Kondensorlinse angeordnet. Man bezweckte damit nämlich eine gleichmässige Verteilung der Lichtintensität über die ganze leuchtende Fläche. Die Beugungserscheinungen im mikroskopischen Bild des Objekts konnten damit jedoch nur unwesentlich verringert werden.

Die Einschaltung einer Streuschicht in den Strahlengang nach der letzten Kondensorlinse verfolgt eine ganz andere Absicht. Da die störenden Nebenerscheinungen auf der Interferenzfähigkeit des Lichtes beruhen und diese wieder direkt von der Kohärenz des Lichtes abhängt, werden die genannten Störeffekte um so mehr in Erscheinung treten, je kohärenter das auf das Objekt auftreffende Licht ist. Umgekehrt treten die störenden Beugungserscheinungen mit zunehmender Inkohärenz des Lichtes in den Hintergrund. Die Wirkung der Streuschicht, welche praktisch unmittelbar vor dem Objekt angeordnet ist, liegt nun darin, dass sie den Kohärenzgrad des auf das Objekt fallenden Lichtes verringert. Eine Streuschicht vor der ersten Kondensorlinse verringert zwar den Kohärenzgrad des durchgehenden Lichts auch, jedoch ist der Weg des Lichts durch den Kondensor bis zum Objekt noch genügend gross, dass es durch Vorwärtsüberlagerung wieder kohärent wird.

Die Erfindung betrifft weiter ein Mikroskop zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens. Es weist eine einen Kondensor umfassende Beleuchtungsvorrichtung zur einseitigen Schrägbeleuchtung des zu betrachtenden Objekts auf und ist gekennzeichnet durch eine zwischen der letzten Kondensorlinse und dem Objekt befindliche Streuschicht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung skizzenhaft dargestellten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Mikroskops näher erläutert.

In der Zeichnung ist mit 1 ein Objektisch bezeichnet, auf welchem sich das Objekt 2 befindet. Oberhalb des Objekts ist ein Teil des Objektivs 3 zu sehen, wobei das Objekt natürlich so angeordnet ist, dass die optische Achse 4 des Objektivs durch das Objekt verläuft.

Unterhalb des Objektischs ist eine aus einer Lichtquelle 5 und einem Kondensor 6 bestehende Beleuchtungsvorrichtung für das Objekt angeordnet. Sie ist über in der Zeichnung der Einfachheit halber nicht dargestellte Mittel derart

verschwenkbar am Mikroskop gelagert, dass der Winkel  $\alpha$  zwischen ihrer optischen Achse 7 und der Objektivachse in einem Bereich von  $40^\circ$  bis  $50^\circ$  eingestellt werden kann.

Unmittelbar unter dem Objektisch 1 ist im Strahlengang des aus der Beleuchtungsvorrichtung auf das Objekt fallenden Lichtes eine Streuscheibe 8 aus Mattglas senkrecht zur Achse 7 der Beleuchtungsvorrichtung angeordnet und mit dieser mitverschwenkbar verbunden.

Der übrige Aufbau des erfindungsgemässen Mikroskops entspricht völlig dem eines herkömmlichen Mikroskops und ist deshalb in der Zeichnung nicht dargestellt.

Das von der Lichtquelle 5 kommende Licht durchsetzt den Kondensor 6 und trifft auf die Streuscheibe 8, wo es in eine Vielzahl von kleinen Streulichquellen umgewandelt wird, welche nun das Objekt 2 mit praktisch inkohärentem Licht beleuchten. Der Winkel zwischen der optischen Achse 4 des Objektivs und der der Beleuchtungsvorrichtung bzw. der Ebene der Streuscheibe wird je nach der Art des Objekts auf ca.  $40^\circ - 50^\circ$  bzw.  $50^\circ$  bis  $40^\circ$  eingestellt.

Selbstverständlich wäre es auch möglich, anstelle der Streuscheibe die letzte Kondensorlinse auf ihrer dem Objekt zugewandten Oberfläche aufzurauen, also eine Streuschicht auf die Linse aufzubringen.

Auch wäre es möglich, die Streuscheibe nicht senkrecht zur Kondensorachse anzuordnen, sondern beispielsweise parallel zum Objektisch. Welche Anordnung man im Speziellen wählt, hängt natürlich ganz von der Art der Verwendung des Mikroskops ab.

Aufgrund von verschiedenen Untersuchungen wurde festgestellt, dass die störenden Interferenz- und Beugungserscheinungen beim erfindungsgemässen Verfahren wesentlich weniger stark auftreten als bei herkömmlicher Beleuchtung des Objekts und dass nach dem erfindungsgemässen Verfahren erzeugte Bilder viel deutlicher, schärfer und leichter zu interpretieren sind.

## PATENTANSPRÜCHE

I. Verfahren zur Erzeugung eines reliefartigen Kontrastes im mikroskopischen Bild eines Phasenobjekts, wobei man dieses einseitig schräg beleuchtet und im Durchlicht betrachtet, dadurch gekennzeichnet, dass man im Strahlengang des von einer einen Kondensor umfassenden Beleuchtungsvorrichtung kommenden Lichtes zwischen der letzten Kondensorlinse und dem Objekt eine lichtdurchlässige Streuschicht anordnet.

II. Mikroskop zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch I, mit einer einen Kondensor umfassenden Beleuchtungsvorrichtung, gekennzeichnet durch eine zwischen der letzten Kondensorlinse und dem zu betrachtenden Objekt befindliche Streuschicht.

## UNTERANSPRÜCHE

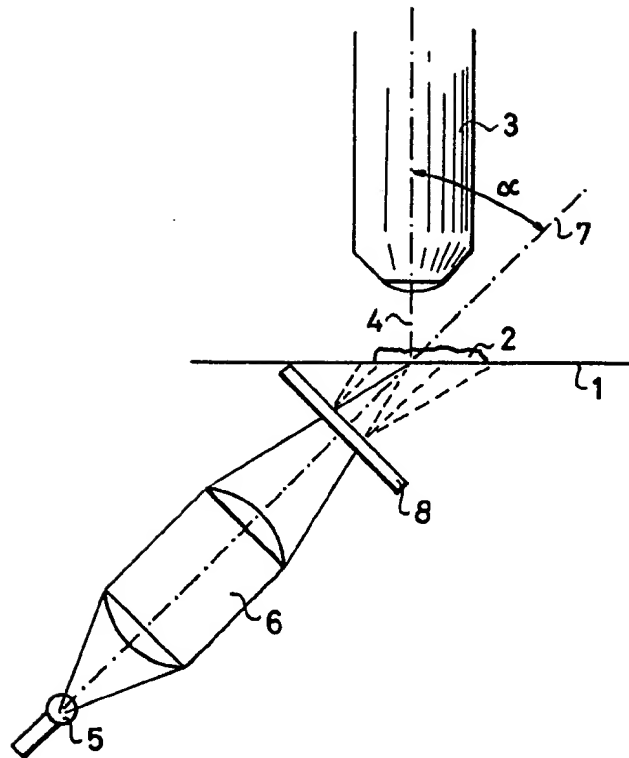
1. Mikroskop nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuschicht direkt auf der letzten Kondensorlinse aufgebracht ist.

2. Mikroskop nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuschicht durch eine separate Scheibe gebildet ist.

3. Mikroskop nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe zur optischen Achse des Objektivs, vorzugsweise unter einem Winkel von  $40^\circ$  bis  $50^\circ$ , geneigt ist.

4. Mikroskop nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel verstellbar ist.

5. Mikroskop nach einem der Unteransprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe senkrecht zur optischen Achse des Kondensors steht.



Enhanced English Abstract From Derwent For CH-566015

1 / 1 WPAT - ©Thomson Reuters

**Derwent Accession :**

1975-K3472W [38]

**Title :**

Producing relief contrast in microscope image of phase object including suppression of disturbing interference and refraction

**Derwent Class :**

P81

**Patent Assignee :**

(CIBA) CIBA GEIGY AG

**Nbr of Patents :**

1

**Nbr of Countries :**

1

**Patent Number :**

CH-566015 A 19750829 DW1975-38 Ger \*

AP: 1973CH-0005221 19730412

**Intl Patent Class :**

G02B-021/08; G02B-021/06

**Advanced IPC (V8) :**

G02B-021/08 [2006-01 A - I R - -]

**Core IPC (V8) :**

G02B-021/06 [2006 C - I R - -]

**EPO Class Codes :**

G02B-021/08C

**Abstract :**

CH-566015 A

The object is illuminated obliquely from one side and viewed by transmitted light. A light-transmitting scatter layer is located between the last condenser in the illumination system and the object. The scatter layer may be in the form of a coating on the last condenser or in the form of a separate disc, pref. inclined at an angle of 40 to 50 deg. to the optical axis. The images produced by a microscope using the scatter layer are clearer, sharper and easier to interpret, since the disturbing interference and refraction factors are deflected into the background.

**Update Basic :**

1975-38